



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

Artesãos do Século XXI - Artesanato observado ao microscópio

Clementina Teixeira



CENTRO DE QUÍMICA ESTRUTURAL



AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Para mais informações consultar: <http://deqb.ist.utl.pt/visitantes/>

Artesãos do Século XXI: Artesanato observado ao microscópio

Quando a Ciência repousa o seu olhar inquiridor sobre o nosso artesanato, o que é que pode acontecer?

Não é estranho que um investigador trabalhe ao mesmo tempo com microscópios, computadores, pipetas, lamelas de vidro, caixas de Petri, reagentes de química e, ao mesmo tempo, jóias, pratas, medalhas e moedas, selos, chouriços, pipocas, linhas de coser, fitas métricas e máquinas de costura?

Se quer ter a resposta a estas provocações, requisiite para a sua escola a exposição itinerante “Artesãos do Século XXI”, durante as semanas de escola aberta, e visite as páginas da internet que lhe permitem documentar-se melhor sobre estas temáticas [1] e percursos das nossas digressões.

A exposição, subsidiada pelo Centro de Química Estrutural do Departamento de Engenharia Química e Biológica do Instituto Superior Técnico e pela Ciência Viva (projecto CV 100-2009/432), nasceu de uma parceria deste Centro com as escolas e Câmara Municipal de Penamacor e estreou-se a 11 de Dezembro de 2009 na Biblioteca Municipal de Penamacor. Os seus objectivos são claramente expressos no Cartaz de divulgação apresentado na página seguinte: divulgar a Ciência, a Microscopia, a Química, o *e-learning* e, ao mesmo tempo, valorizar o nosso património cultural, inovando e apostando fortemente no nosso artesanato. A exposição poderá também realizar-se em edifícios com valor patrimonial reconhecido que possam contribuir para a disseminação da nossa cultura e turismo, como é o caso de castelos, pousadas, igrejas, museus e outros pontos de interesse. As fotografias tiradas durante a realização destes eventos poderão ser publicadas nas páginas Web do IST [1], em parceria com as entidades envolvidas, podendo contribuir para a divulgação turística da região e seus produtos artesanais.

Para reunir uma colecção razoável de amostras a observar, sem onerar a exposição em termos de transportes e seguros pede-se também a colaboração dos visitantes para que tragam as suas peças e colecções as quais poderão ser observadas até 100x o seu tamanho, fotografadas e posteriormente integradas em padrões decorativos com aplicações em tudo quanto se possa imaginar, de aventais a T-shirts, individuais de servir à mesa, bases para copos e almofadas para ratos, marcadores de

livros, postais, magnetes para o frigorífico, quadros, etc. Actualmente, a exposição compreende 18 cartazes com temáticas diversas, e a ideia é que continue a crescer!



Artesãos do Século XXI PENAMACOR

Biblioteca Municipal
11 de Dezembro
a 2 de Janeiro de 2010

Outrora navegadores experimentados, rodeados pelos cientistas de então, soubemos espalhar os nossos saberes e credos. E hoje, qual a melhor estratégia para preservarmos a nossa identidade nesse Mundo Global e cada vez mais igual?

Apostar na Ciência, na sua divulgação via Internet é com certeza um bom caminho.

Nesta exposição mostramos como a microscopia pode revolucionar a nossa maneira de ver algo para nós muito valioso - o artesanato. Um simples microscópio altera de uma forma fantástica a visão de tudo quanto nos rodeia e em particular daquilo que sabemos fazer tão bem e nos é tão querido, os nossos bordados, antiguidades, jóias de família, colecções e produtos regionais. Aceitem o desafio, abram os baús e tragam até nós as vossas recordações, para que o microscópio as possa observar e fotografar. Ajudem-nos a ser cibernautas e contribuam para a disseminação do nosso património cultural.

Instituto Superior Técnico. Agrupamento de Escolas Ribeiro Sanches.



PENAMACOR
Câmara Municipal

AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

Figura 1 – Cartaz publicitário publicado pela Câmara Municipal de Penamacor. Texto e fotografias de Clementina Teixeira (IST). Composição gráfica de Victor Gil (CMP)

Este cartaz de divulgação da Exposição faz uma referência à epopeia dos descobrimentos quiçá tão bem sucedidos porque a par dos navegadores se encontrava a nata dos cientistas de então, intervindo na construção das caravelas, no seu apetrechamento, na elaboração dos mapas, cientes das técnicas de navegação e orientação no alto-mar. Hoje, a Internet é também uma forma de navegação, desta vez numa estrada virtual do conhecimento que se estende por todo o Mundo. Aí podemos com toda a certeza tornarmo-nos eficientes cibernautas, pois temos tido todo o apoio possível em termos de computadores distribuídos pelas as escolas e implantação de redes que podemos e devemos utilizar.

As duas fotografias utilizadas neste cartaz foram tiradas durante uma outra exposição integrada na Kulturlândia, realizada em Penamacor em Julho de 2008, também na Biblioteca Municipal. Mostram uma lupa estereoscópica Nikon® ligada a uma câmara de filmar, utilizada por um jovem que observa a diluição do ácido sulfúrico com a ampliação de 10 a 30x: esta dissolução fortemente exotérmica provoca, com o aumento da temperatura, a diminuição da solubilidade dos gases dissolvidos na água levando à formação de pequenas bolhas ampliadas pelo microscópio. Como poderão observar pelo exemplar em baixo, estas fotomicrografias (fotografias ao microscópio) são muito decorativas, podendo ser tratadas digitalmente para compor motivos decorativos por inversão e repetição e aplicáveis na decoração de cortinas de casa de banho, de guarda-chuvas, de papel de embrulho, etc.

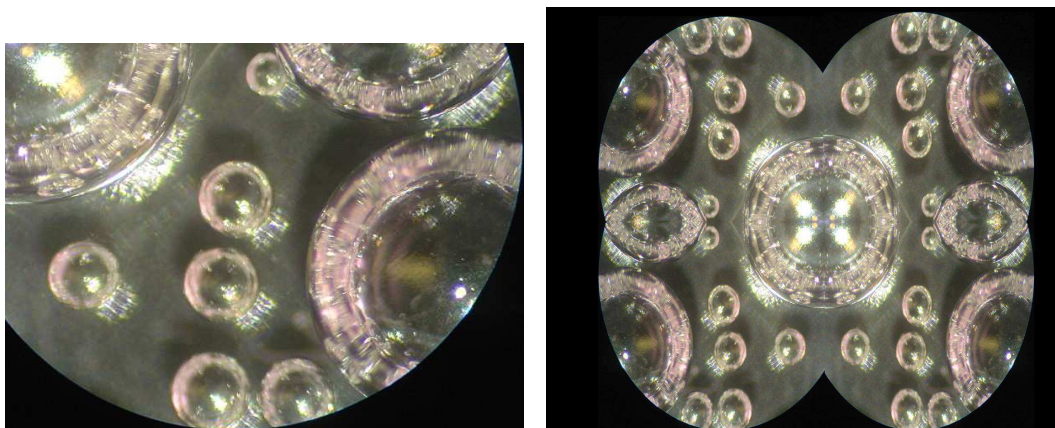


Figura 2 - Diluição do ácido sulfúrico em água (30x) Fotomicrografia tirada com uma vulgar câmara digital Sony ®. <http://web.ist.utl.pt/clementina/microscopiaquimica1>.

Figura 3 – Motivo decorativo obtido pela repetição da fotomicrografia quatro vezes, com inversão. Fotomicrografia e composição gráfica de Clementina Teixeira.

Um périplo pelos cartazes...

A introdução compreende quatro cartazes dirigidos à população de Penamacor e também a toda a população da raia, cada vez mais desertificada, fazendo um apelo à conjugação de esforços e partilha de meios para tentar inverter esse terrível processo que deixa ao abandono vilas e aldeias históricas que constituem um valiosíssimo espólio e merecem ter mais visibilidade. No entanto, estes apelos podem também ser pertinentes em relação a qualquer outra zona do nosso País. Os cartazes expõem actividades de Química feita ao microscópio desenvolvidas nas escolas do Agrupamento Ribeiro Sanches nos Projectos Ciência Viva feitos em parceria com o CQE-IST desde 1998. Nestes cartazes é feita uma breve introdução à microscopia óptica, descrevendo um microscópio óptico vulgarmente utilizado em Biologia e uma lupa estereoscópica comum em estudos de Mineralogia/Geologia. De forma inovadora, os dois instrumentos podem ser utilizados em Química, na observação de cristais e de reacções químicas, bem como na observação de objectos do nosso quotidiano, criando motivos decorativos.



Figuras 4 e 5 -Cartazes de Introdução I, II, III, IV. Na porta, fotomicrografias de cristais de cloreto de sódio de hábito (morfologia) modificado [2]. São três dos muitos exemplos de individuais de servir à mesa.



Figura 6 - Microscópio binocular, à esquerda e lupas estereoscópicas comuns usadas nas escolas do Agrupamento de escolas Ribeiro Sanches. É perfeitamente possível obter boas fotomicrografias com estas pequenas lupas, utilizando câmaras fotográficas digitais adaptadas ou simplesmente encostadas a uma das oculares. Um bom telemóvel também pode ser uma alternativa. <http://web.ist.utl.pt/clementina/microscopia1>.

A lupa estereoscópica e o microscópio vão em seguida ao tear, observar e fotografar as rendas e bordados d'Avó, bem como peças de passamaneria (fitas e galões). As fotomicrografias, ao permitirem criar padrões decorativos, poderão constituir uma mais valia na venda destes produtos artesanais [3].



Figura 7 - Cartazes Tear I e II, com um expositor ao meio, contendo peças para observação, tais como rendas e bordados. **Figura 8** - Observando e fotografando bordados, fitas e galões.

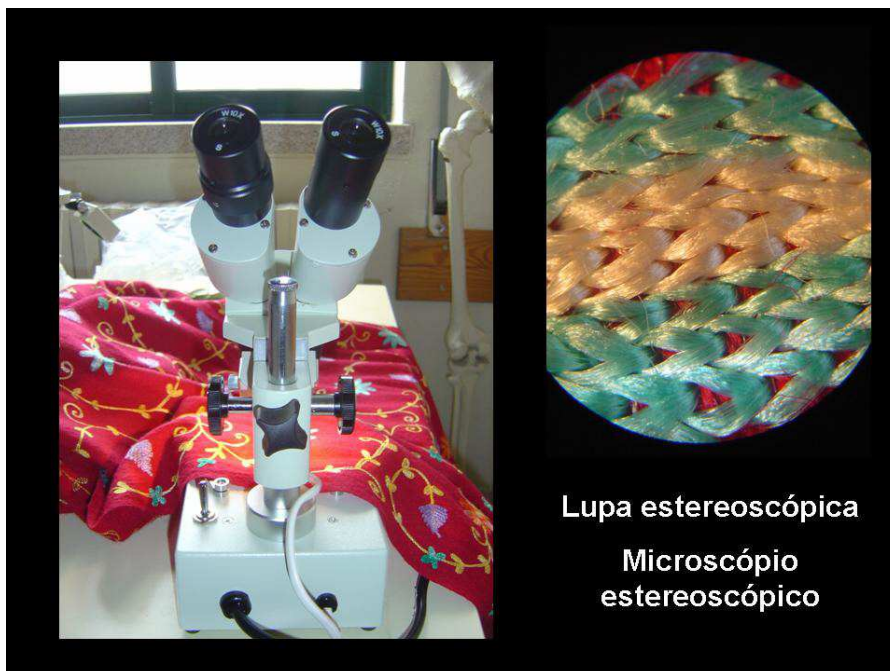


Figura 9 - Lupa escolar e fotomicrografia de um xaile com bordado de Nisa tirada com uma câmara digital comum . <http://web.ist.utl.pt/clementina/microscopia1>.

Em seguida, continuando a nossa viagem, mostra-se que as lupas estereoscópicas e os microscópios são vaidosos e tratam da sua higiene pessoal, fotografando unhas pintadas, cabelos, espuma de champô, gel de fixação, enfeites dourados e outros acessórios de toilette. As fotomicrografias das unhas pintadas da Mafalda Lancinha, Figura 10, com ampliação de 10x, foram usadas para fabricar marcadores de livros. Este tema é abordado no Cartaz da esquerda mostrado na Figura 11, **Cartaz Cabelo I**.

Figura 10 - Por sugestão do Professor Hermínio Diogo, o microscópio faz uma visita à manicura, e fotografa unhas pintadas com uma ampliação de 10x. <http://web.ist.utl.pt/clementina/microscopia1>

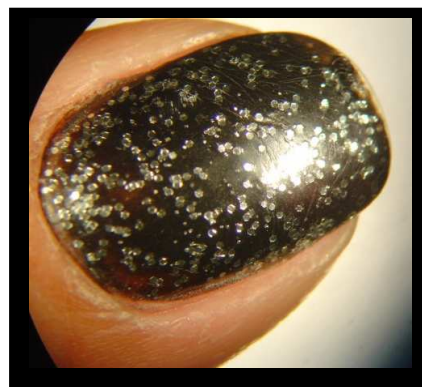




Figura 11 - Cartazes Cabelo I, à esquerda e Campo I, à direita.

Segue-se a viagem do microscópio ao campo, exposta no **Cartaz Campo I**, na mesma fotografia da Figura 11, em cima e à direita. Como era de esperar, os nossos campos são giríssimos, Portugal não é só praia e não faltam, aí, pretextos para novas fotomicrografias, como é o caso da alfazema, das flores campestres, das oliveiras, sua flores e folhas. Em particular a alfazema e outras ervas aromáticas como o rosmaninho e o alecrim podem ser muito mais vendáveis se valorizadas com motivos decorativos construídos a partir de fotomicrografias. Decorando o cartaz do campo, vêem-se pequenas maçarocas de alfazema usadas nas gavetas como anti-traça. Um projecto bem interessante seria conjugar a microscopia com a química dos aromas extraídos destas ervas.

Na Figura 12, a rama da oliveira ampliada num microscópio monocular mostra-se muito fotogénica, sendo a sua fotomicrografia utilizada para fabricar individuais de servir à mesa, bem como uma série de panos de cozinha, pegas e aventais. Mais uma vez uma temática bem interessante para envolver a microscopia na química do azeite.

O nosso périplo dirige-se agora para um cantinho dedicado à gastronomia, já que os passeios ao campo são muito bons para estimular o apetite. Os cartazes com este

tema são o **Garfo I, O microscópio é um bom garfo** e o **Sal I, O microscópio descobre o sal**, ambos reunidos na Figura 13.

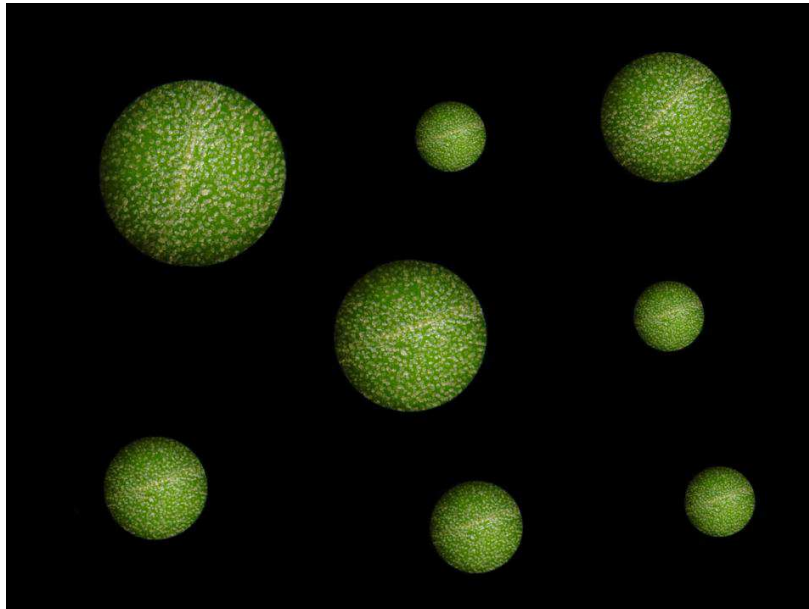


Figura 12 - Individual de servir à mesa que utiliza como padrão principal a fotomicrografia da rama da oliveira. <http://web.ist.utl.pt/clementina/microscopia1>.



Figura 13 – Cartazes dedicados à gastronomia: à direita, o microscópio é um bom garfo e à esquerda, o microscópio descobre o sal. No centro, um plinto exibindo uma terrina antiga cujos motivos também foram ampliados pelo microscópio.

No cartaz da direita, as fotomicrografias do bacalhau, com ampliações entre 10 e 63 x, Figura 14, com a sua pele escamosa recoberta de cristais de sal, fazem furor. O mesmo acontece com as pipocas coloridas de verde e vermelho, com corantes alimentares e os amendoins, entre outras coisas. De facto o microscópio comprova que é *gourmet*! Destas fotomicrografias nasceram uma gama de produtos variados tais como panos de cozinha, aventais e individuais de servir à mesa. As fotomicrografias do bacalhau podem ainda ser aproveitadas para produzir papéis de embrulho e até, impressas em tecido apropriado, para fazer gravatas!

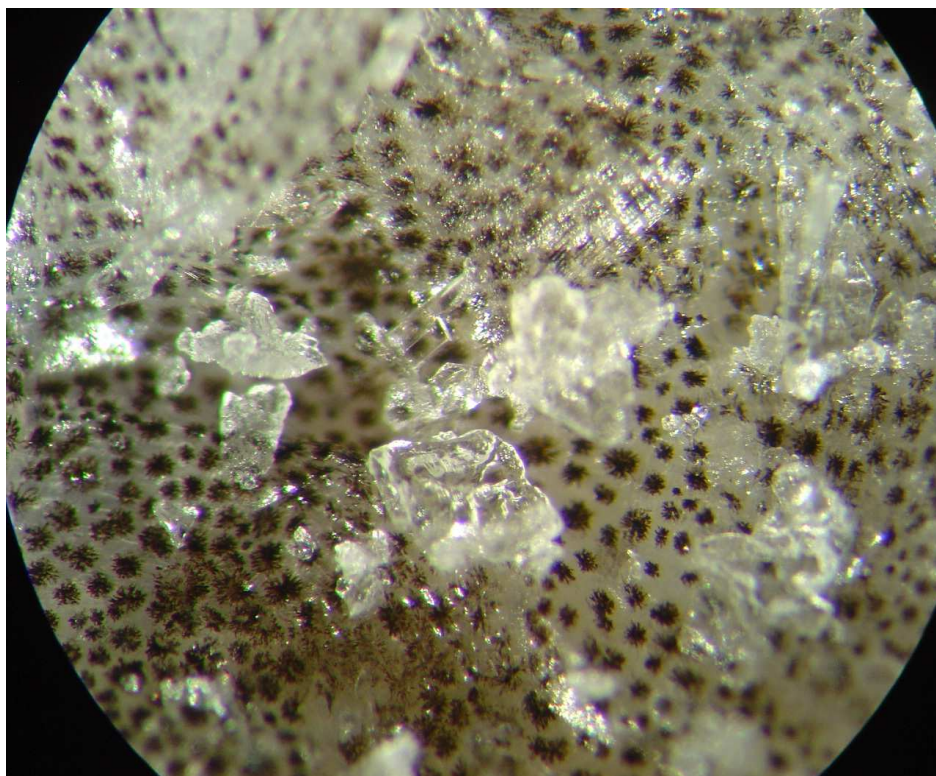
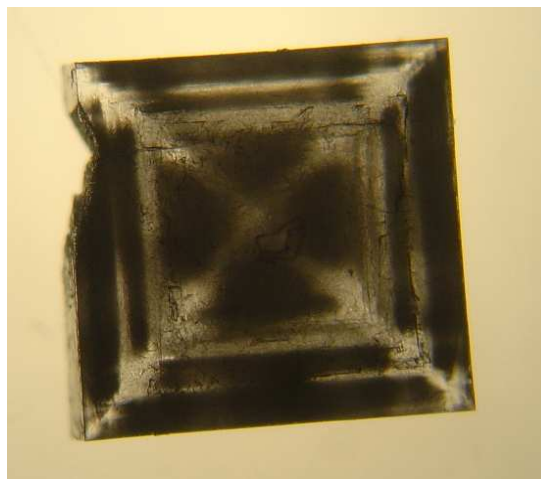


Figura 14 – Fotomicrografia do bacalhau com ampliação de 63 x, evidenciando alguns cristais de cloreto de sódio [4].

No cartaz dedicado ao sal, cloreto de sódio, o microscópio descobre a versatilidade de hábitos cristalinos deste composto e apaixonou-se pelos salgadinhos (cristais de sal com diversas formas e feitios). Esta temática sobre a cristalização do sal e a modificação do seu hábito cristalino constitui o prato forte de um artigo publicado no *Química*, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química [2], em homenagem a Rómulo de Carvalho. Particularmente apetitosos são os “*salgadinhos malteses*”, cristais de hábito tabular com defeitos cristalinos de retenção de solvente, a água,

formando uma cruz, motivo esse que ainda perdura entre nós como símbolo das farmácias.

Figura 15 – Fotomicrografia de um cristal de cloreto de sódio com oclusão de água ao centro, formando uma cruz. Ampliação de 10x, [4].



A ala central da exposição é ocupada por sete cartazes versando as temáticas consideradas mais ricas: as Antiguidades, o Ouro e a Prata, Figuras 16 e 18.

No centro, estão dispostos vários expositores contendo colecções de medalhas, selos, colecionáveis de Arte Nova, bem como diversos objectos em prata e ouro cujos detalhes se pretende estudar ao microscópio.

As fotomicrografias relativas às Antiguidades estão reunidas no **Cartaz Baú I, o Microscópio vai ao Baú**, visível na fotografia da Figura 16 à direita. Duas lupas estereoscópicas Nikon ® servem esta zona nobre da exposição. Do ponto de vista da Química, particularmente interessante é a visualização da formação de cristais de estanho ao microscópio, lindos cristais dendríticos, obtidos por reacção de uma placa de zinco com cloreto de estanho (II) dissolvido numa solução de ácido clorídrico 0,1 M (Figura 17). O estanho é um metal comum nas antiguidades, formando também o bronze, a sua liga metálica com cobre, também muito encontrado entre estes artefactos. A química descritiva dos metais faz parte dos conteúdos programáticos do ensino secundário e estes temas envolvendo reacções de oxidação-redução, jogando com a série electroquímica dos metais, são muito importantes, podendo beneficiar imenso com a utilização do microscópio. Nos **Ourives do Século XXI, cartazes Au I e II** o microscópio descobre o mundo apaixonante das jóias em ouro e pedras preciosas ampliando-as, fotografando-as, descobrindo os seus contrastes e ajudando até, a limpar e a compor defeitos e imperfeições. A colaboração com joalheiros e antiquários também está patente nesta exposição, com a cedência de algumas peças. Apaixonado pelas peças da antiga ourivesaria portuguesa, quase todas elas artesanais, o microscópio começa também a estudar a prata.



Figura 16 – A zona central da exposição mostra os cartazes **Au I** e **Au II**, **Ourives do Século XXI**, ladeando a mesa de trabalho. Estes cartazes são dedicados às jóias de ouro com pedras preciosas. Do lado esquerdo, dispõem-se quatro cartazes relativos à prata, **Ag I**, **Ag II**, **Ag III** e **Ag IV**, não abrangidos por esta fotografia, mas incluídos na **Figura 18**. Do lado direito, está colocado o cartaz das Antiquidades, **O microscópio vai ao baú, Baú I**, com fotomicrografias de antigas porcelanas, selos, medalhas, peças de bronze e de estanho.



Figura 17 – Aspectos incríveis da química dos metais revelados pela lupa ou microscópio estereoscópico: cristais de estanho obtidos por reacção redox de placas de zinco com cloreto estanoso, ampliados 20x. Várias bolhas de hidrogénio, uma

delas bem visível, ao centro, mostra a existência de reacções redox paralelas, tais como o ataque do zinco em meio ácido, [4].



Figura 18 – Três dos quatro cartazes que reúnem aspectos importantes da química da prata, **Ag I, II, III e IV**.

A descoberta da prata portuguesa leva o microscópio à aprendizagem dos seus processos de limpeza, ao estudo das marcas de contraste e sobretudo ao mundo da química deste elemento, com a observação da formação de lindos fractais de cristais por reacções redox. Estas reacções envolvem toda a série electroquímica dos metais, sendo a prata formada por reacção do nitrato de prata com magnésio, zinco, chumbo mercúrio e cobre. A composição de motivos decorativos a partir destas fotomicrografias e micropaisagens fantásticas permitem criar colecções de apetitosas T-shirts, individuais, tapetes de rato, quadros, capas decorativas para cadernos e toda uma parafernália de artigos sofisticadamente decorados. Neste mundo de uma riqueza extraordinária, o microscópio e a lupa compõem micropaisagens maravilhosas, como as que se encontram resumidas na Figura 19, com a qual finalizamos esta viagem.

Cartaz Final - “The Hidden Beauty of Chemical Reactions”. O microscópio deixa-se fascinar pela Microscopia Química: o estudo, fotografia e filmagem de reacções ao microscópio.

Perante tanta beleza revelada num mundo fascinante até aí desconhecido, o microscópio decide

Ingressar no curso de Engenharia Química do Técnico!!!



Figura 19 - Micropaisagens de reacções químicas e crescimento de cristais observados à lupa estereoscópica.

Bibliografia

- [1] - Páginas Internet: <http://web.ist.utl.pt/clementina> (crescimento de cristais, microscopia e microscopia química).
- [2] - Clementina Teixeira, Vânia André, Sílvia Chaves, Hermínio Diogo, Nuno Lourenço, Filipe Menezes, “*Água Quase Tudo e Cloreto de Sódio: Purificação do Cloreto de Sódio*”, Química, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 106, 18-29, 2007.
- [3] - Clementina Teixeira, “*Mandei Vir os Ácidos, as Bases e os Sais: Aplicações da Microscopia Química*”, Química, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 107, 18-29, 2007.
- [4] - Clementina Teixeira, Erik C. P. Benedicto, “Microscopia Química”, resultados não publicados.

Ficha Técnica

Autora: Clementina Teixeira, Centro de Química Estrutural, Departamento de Engenharia Química e Biológica, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa

Email: clementina@ist.utl.pt <http://web.ist.utl.pt/clementina>

tlm : 965654342

Projecto: Artesãos do Século XXI, Ciência Viva CV 100-2009/432

Para além da autora colaboraram na exposição de Penamacor:

Ilda Lopes, Biblioteca Municipal de Penamacor, organização local.

Sofia Morais, Biblioteca Municipal de Penamacor, atendimento ao público.

Victor Gil, Câmara Municipal de Penamacor, elaboração do cartaz publicitário.

Erik C. P. Benedicto (estudo de reacções químicas por microscopia química e fotografia), Maria da Conceição Oliveira (composição gráfica de artigos estampados, T-shirts, individuais, estampas e aventais, fotografia e filmagem), Carlos Oliveira (filmagem e fotografia), Hermínio Diogo (fotografia), Mafalda Lancinha (microscopia), Marta Smith (microscopia), Instituto Superior Técnico

Alice Silva, Ramiro e Leitão Lda, Antiquários, Av. Paris, 7 C-Loja - 1000-226 Lisboa ,
cedência de algumas jóias, pratas e antiguidades.